

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-326430  
(P2000-326430A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テ-73-1 (参考)

B 3 2 B 3/12

B 3 2 B 3/12

B 2 E 1 6 2

E 0 4 C 2/36

E 0 4 C 2/36

G 4 F 1 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-67891 (P2000-67891)

(22) 出願日 平成12年3月13日 (2000. 3. 13)

(31) 優先権主張番号 特願平11-71159

(32) 優先日 平成11年3月17日 (1999. 3. 17)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 石井 直人

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

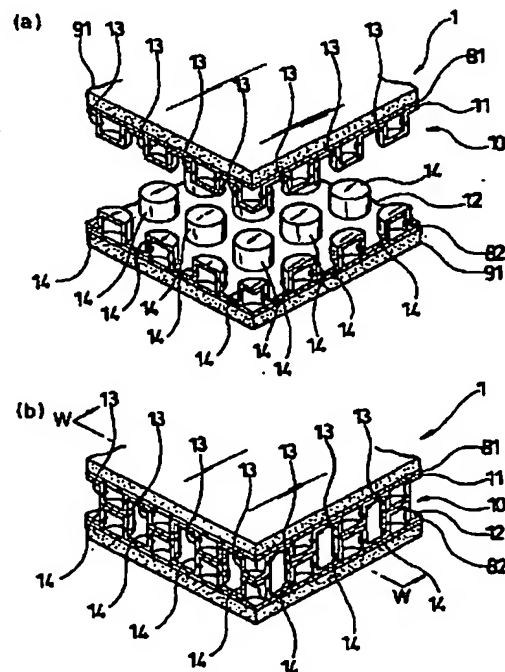
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハニカム構造板

(57) 【要約】

【課題】 重量を上げることなく、その剛性を高め、さらに衝撃吸収性、吸音性等にも優れるハニカム構造板を提供する。

【解決手段】 複数の薄板11、12のそれぞれに複数の中空凸状体13、14を形成し、前記各薄板11、12に形成した中空凸状体13、14の凸部を互いに当接させてなる中間部材10と、この中間部材10の一方の面もしくは両面に備え付けられる貼着部材81、82と、この貼着部材81、82の備え付けによって前記中空凸状体13、14の内部に形成される小室(気密室)15とを有することを特徴とするハニカム構造板1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の薄板のそれぞれに複数の中空凸状体を形成し、前記各薄板に形成した中空凸状体の凸部を、互いに当接させてなる中間部材と、この中間部材の一方の面もしくは両面に備え付けられる貼着部材と、この貼着部材の備え付けによって前記中空凸状体の内部に形成される小室とを有することを特徴とするハニカム構造板。

【請求項2】前記複数の薄板のそれぞれに形成した複数の中空凸状体のうち、一部の中空凸状体のみを互いに当接させたことを特徴とする請求項1に記載のハニカム構造板。

【請求項3】前記各薄板に形成する一方の中空凸状体の寸法、または形状、あるいはその両方が、他方の中空凸状体と異なることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のハニカム構造板。

【請求項4】前記中間部材の一方の面に貼着部材を備え付けた請求項1から請求項3のいずれか一つに記載のハニカム構造板であって、前記中間部材の他方の面に通気性を有する表皮材を備え付けたことを特徴とするハニカム構造板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、従来のハニカム構造板の改良であり、重量を上げることなく、その剛性を高めることができるハニカム構造板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のハニカム構造板として、例えば、実開平7-37629号公報、特開平10-156985号公報に開示された技術がある。これらの公報に開示された従来のハニカム構造板は、熱可塑性樹脂またはその組成物からなるプラスチック構造板であり、自動車等の内装、家屋等の内装等、その利用範囲は多岐にわたり、高強度、高剛性、軽量という特質から重宝されている。このハニカム構造板（以下、従来の構造板という）の代表的な構造例を、図面を参照しながら説明する。ちなみに、図10は、従来の構造板の斜視図であり（a）は組み立て前、（b）は組み立て後を示す。また、図11は、図10（b）のZ-Z断面図である。

【0003】前記従来の構造板100は、図10の如く複数の中空凸状体101、・・・を有する中間部材102を備える。そして、この中間部材102の両面に貼着部材103、103が貼り着けられ、さらに、この各貼着部材103、103の外面に無機質等からなる表皮材105、105が貼り着けられる。

【0004】従来の構造板100の内部構造は、図11の如く形成されている。中間部材102における中空凸状体101、・・・の内部には、一端を開口した凹部101b、・・・が形成されている。そして、貼着部材10

3、103の貼り着けにより、主に、この凹部101b、・・・内に気密室108、・・・が形成される。この気密室108、・・・の形成により、圧縮強度などの外力吸収性、断熱性等が向上する。

【0005】中間部材102、貼着部材103は、熱可塑性樹脂もしくはその組成物からなり、粘着材や硬化性接着剤を利用して互いに貼り合わされている。中間部材102は、真空成形、射出成形等公知の各種方法で製造されるが、真空成形の場合を例にその製造を概説する。

【0006】図12は、真空成形装置110の模式図である。符号106で示す部材は、中空凸状体101、・・・を形成するロール部であり、周面に中空凸状体101、・・・に対応した型部を持つ。熱可塑性樹脂等からなるシート107が、Tダイ111を介してロール部106内に送り込まれる。すると、加熱吸引によってシート107に中空凸状体101、・・・が形成され、中間部材102となる。この中間部材102は、ロール部106の回転によって送り出される。また、この中間部材102には、送り出される途中で、貼着部材103、103および表皮材105、105が貼り着けられ、従来の構造板100が完成する。なお、貼着部材103や表皮材105等の送り込みは、Tダイ109、109を介して行われる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の構造板100は、以下の問題を有していた。中間部材102が、熱可塑性樹脂やその組成物からなる場合、前記した真空成形方法という手段が、通常、よく利用される。中間部材102における中空凸状体101の高さが高ければ、表皮材105、105間の間隔、および小室（気密室）108等の容積が大きくなり、外力吸収性、断熱性等が向上して好適である。

【0008】しかし、例えば、前記真空成形法によって中間部材102を製作する場合、中空凸状体101の高さが高過ぎると中空凸状体101、・・・の壁部がフィルム化し、強度を維持できなくなる。一方、この不都合を防止するために中間部材102の壁部を肉厚にすると、重量が嵩み、ハニカム構造板本来の利点である軽量化が図れなくなる。つまり、前記従来の構造板100では、中空凸状体101の高さは、5mm程度が限界であり、特に、広い面積を必要とする中間部材102の製造に当たって、その強度上、問題も多かった。

【0009】なお、このような問題は、前記熱可塑性樹脂等を材質にする場合に限らず、他の材質からハニカム構造板を製造する場合にも、同様の問題を生じる可能性があった。本発明は、前記各問題を解決することを課題としており、重量を上げることなく、その剛性を高め、さらに衝撃吸収性、吸音性等にも優れるハニカム構造板を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】以上の課題を達成するために、本発明は、複数の薄板のそれぞれに複数の中空凸状体を形成し、前記各薄板に形成した中空凸状体の凸部を、互いに当接させてなる中間部材と、この中間部材の一方の面もしくは両面に備え付けられる貼着部材と、この貼着部材の備え付けによって前記中空凸状体の内部に形成される小室とを有することを特徴とするハニカム構造板とした。以上の手段によれば、ハニカム構造体の重量を増加させることなく、剛性、衝撃吸収性、断熱作用等を向上させることができる。なお、小室は第1から第6の実施の形態のように気密性を有する気密室である場合と、第7の実施の形態のように通気性を持つ場合がある。例えば、前者の場合は貼着部材に気密性を持たせることで実現でき、後者の場合は貼着部材に通気性を持たせることで実現できる。

【0011】また、前記複数の薄板のそれぞれに形成した複数の中空凸状体のうち、一部の中空凸状体のみを互いに当接させたことを特徴とするハニカム構造板とすることもできる。この手段によれば、当接に関与しない中空凸状体が、他の中空凸状体に変形した場合にのみ干渉することとなり、一層の軽量化、および、剛性、衝撃吸収性の効果的な強化を図ることができる。

【0012】さらに、前記各薄板に形成する一方の中空凸状体の寸法、または形状、あるいはその両方が、他方の中空凸状体と異なることを特徴とするハニカム構造板とすることもできる。この手段によれば、剛性の強化はもとより、当接し合う中空凸状体に変形し易くなって衝撃吸収作用が高まる。

【0013】またさらに、前記中間部材の一方の面に貼着部材を備え付けた請求項1に記載のハニカム構造板であって、前記中間部材の他方の面に通気性を有する表皮材を備え付けたことを特徴とするハニカム構造板とすることもできる。この手段によれば、剛性、断熱作用等を担保したまま、通気性を有する表皮材の面からの吸音効果が高まる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明を、実施の形態に基づき、適宜図面を参照しながら具体的に説明する。図1は第1の実施の形態に係るハニカム構造板の斜視図であり、(a)は中間部材の薄板同士を離間させた状態、(b)は中間部材の薄板同士を当接させた状態である。また、図2(a)は図1(b)のW-W断面図であり、図2(b)は、図1(b)のW-W断面図に対応する第2の実施の形態であり、図2(c)は、図1(b)のW-W断面図に対応する第3の実施の形態である。

【0015】第1の実施の形態に係るハニカム構造板1では、図1の如く中間部材10が、上下二枚の薄板11、12からなる。この各薄板11、12には、図2(a)の如く互に対応し合う複数の中空凸状体13、

3、・・・、14、・・・の凸部13a、・・・、14a、・・・が満遍なく当接をし、貼り合わされて一体となる。なお、本実施の形態では、薄板11に形成する中空凸状体13、・・・が、一方の中空凸状体に相当し、薄板12に形成する中空凸状体14、・・・が、他方の中空凸状体に相当する。

【0016】一方の中空凸状体13、・・・、および他方の中空凸状体14、・・・について詳述する。なお、一方の中空凸状体13、・・・は、それぞれ同一形状であり、他方の中空凸状体14、・・・も、それぞれ同一形状である。そのため、以下の説明においては、互に対応する一組の中空凸状体13、14について説明し、その他、複数の中空凸状体13、・・・、14、・・・についての説明は省略する。また、後述する第2から第6の実施の形態も、特に説明を加える場合を除き、複数形成された一方の中空凸状体、および他方の中空凸状体は、それぞれ同一形状である。そのため、互に対応する一組の中空凸状体のみを説明し、その他の中空凸状体の説明は、省略する。

【0017】薄板11に形成された一方の中空凸状体13および薄板12に形成された他方の中空凸状体14は、それぞれ外壁面が円柱形状をなし(図1参照)、この外壁面が凸部13a、14aとなる。一方、この中空凸状体13、14の内部には、端面が開口した中空の内壁面が形成されており、この内壁面が凹部13b、14bに相当する。各中空凸状体13、14は、その形成位置が互に対応しており、凸部13a、14aの各底面13c、14cが当接する。さらに、本実施の形態では、各底面13c、14cの当接箇所が、接着もしくは融着等の態様で固着されている。その結果、各薄板11、12は、一体となり、中間部材10を形成する。

【0018】中間部材10の上下の両面には、気密性を有する貼着部材81、82が貼り着けによって備え付けられ、中空凸状体13、14の凹部13b、14b内に特許請求の範囲の記載における小室に該当する気密室15、15が形成されている。この気密室15、15の形成、つまり気密構造により剛性が高まり、また衝撃吸収作用、断熱効果が高まる。さらに、貼着部材81、82の外面には、表皮材91、91がそれぞれ貼り着けられている。

【0019】図2(b)で示す第2の実施の形態に係るハニカム構造板2、および同図(c)で示す第3の実施の形態に係るハニカム構造板3も、前記第1の実施の形態に係るハニカム構造板1と基本的な構造は同一である。したがって、ハニカム構造板1と共通する部材等には、同一の符号を付して説明を省略する。なお、第2の実施の形態では、薄板21に形成する中空凸状体23が、一方の中空凸状体に相当し、薄板22に形成する中空凸状体24が、他方の中空凸状体に相当する。また、第3の実施の形態では、薄板31に形成する中空凸状体

33が、一方の中空凸状体に相当し、薄板32に形成する中空凸状体34が、他方の中空凸状体に相当する。

【0020】第2の実施の形態に係るハニカム構造板2では、各薄板21、22に形成された各中空凸状体23、24の外壁面が、円錐台形状をなし、この外壁面が凸部23a、24aとなる。そして、この凸部23a、24aの底面23c、24cが当接し、かつ固着することにより中間部材20が形成される。一方、各中空凸状体23、24の内部には、端面が開口する中空の内壁面、つまり凹部23b、24bが形成されている。さらに、凹部23b、24bの開口を塞ぐべく、気密性を有する貼着部材81、82が貼り着けられ、気密室15、15が形成される。

【0021】第3の実施の形態に係るハニカム構造板3は、中空凸状体33、34の外壁面が、円柱の底面33c、34cを凸球面とした形状となっており、この外壁面が凸部33a、34aとなる。そして、この凸部33a、34a同士を一点で当接させ、かつ、固着させることによって中間部材30を形成している。一方、各中空凸状体33、34の内部には、凹部33b、34bが形成されており、この凹部33b、34bの開口を塞ぐべく、気密性を有する貼着部材81、82が貼り着けられ、気密室15、15が形成される。

【0022】以上、第1から第3の実施の形態にて、主に、中空凸状体の形状が異なる態様について説明した。しかし、本発明は、前記各実施の形態に限定されるものではなく、複数の薄板に形成する各中空凸状体の凸部が当接し、その結果、前記複数の薄板間に所望の小屋（気密室）が形成されるものであれば足りる。したがって、中空凸状体の形状がその他の形状、例えば、半球球や角柱形状であってもよい。また、前記各実施の形態の如く、複数の薄板に形成された各中空凸状体の位置が正確に対応し合っている必要はなく、例えば、左右に若干ずれていてもよい。ちなみに、図2(b)、(c)の二点鎖線は、中空凸状体23、24、中空凸状体33、34がずれて当接し合っている状態を示す。

【0023】図3は、第4の実施の形態に係るハニカム構造板であり、(a)は縦断面図、(b)は(a)のX-X断面図である。第4の実施の形態に係るハニカム構造板4は、本発明における複数の概念を具現化した態様である。そこで、本発明における各概念にそって本実施の形態を詳述する。なお、前記第1の実施の形態等と実質的に同一な構造、部材等については、同一符号を付して詳細説明は省略する。

【0024】ハニカム構造板4における中間部材40も、各薄板41、42を互いに当接させ、固着して一体とした形状となっている。また、この各薄板41、42に形成する各中空凸状体43、44の凸部43a、44aは、前記第2の実施の形態と同様、円錐台形状となる。さらに、このハニカム構造板4の一方の薄板41に

は、中空凸状体43の他に、複数のサブ中空凸状体9、・・が形成されている。このサブ中空凸状体9、・・は、隣り合う中空凸状体43、・・の間に配設され（図3(b)参照）、底面9aを薄板42に向けて立設されている。つまり、本実施の形態では、中空凸状体43、・・とサブ中空凸状体9、・・が、一方の中空凸状体に相当し、中空凸状体44、・・が他方の中空凸状体に相当する。そして、一方の中空凸状体43、・・、9、・・の一部である中空凸状体43、・・のみが、他方の中空凸状体44、・・に当接している。

【0025】したがって、ハニカム構造板4に衝撃が加わったとき、まず、互いに当接し合っている中空凸状体43、・・、44、・・が変形して衝撃力を吸収する。この変形が進むとサブ中空凸状体9、・・の底面9a、・・が薄板42に干渉し、剛性、衝撃吸収性を高める。つまり、中空凸状体43、・・とサブ中空凸状体9、・・を形成し、その一部である中空凸状体43、・・と他方の中空凸状体44、・・のみを当接させるというのが、第1の概念を具現化した態様である。

【0026】なお、本実施の形態に係る複数のサブ中空凸状体9、・・は、全て同一の形状をなす。したがって、その一つを例にとって説明すると、サブ中空部材9の外観形状は、円柱形状をなし、中空凸状体43の形状と異なっている。特に、サブ中空凸状体9の直径 $\phi 3$ は、中空凸状体43の凸部43aにおける底面直径 $\phi 1$ に比較して小径であり、隣り合う中空凸状体43、43同士の間の隙間を、埋めるべく配設されている。その結果、無駄な空間の発生を軽減して効率的な剛性強化を図ることができる。

【0027】本実施の形態に係る中空凸状体43、44が、円錐台形状であることは既に説明した。ただし、本実施の形態では、各中空凸状体43、44の寸法が、異なっている。具体的には、一方の中空凸状体43における凸部43a（図3(a)における上側）の底面直径 $\phi 1$ が、他方の中空凸状体44における凸部44a（図3(a)における下側）の底面直径 $\phi 2$ に比較して大となる。つまり、一方の中空凸状体43の寸法が、他方の中空凸状体44と異なるというのが、第2の概念を具現化した態様である。つまり、本実施の形態の如く、一方の中空凸状体43と他方の中空凸状体44の寸法が異なれば、ハニカム構造板4に衝撃が加わったとき、一方の中空凸状体43a、もしくは中空凸状体44aが変形し易くなり、衝撃吸収効果が高まる。

【0028】また、本実施の形態に係るハニカム構造板4には、薄板42の外面に貼着部材82（図2参照）が貼り着けられていない。代わりに、薄板42の外面には、直接貼り着けるといって態様で通気性がある表皮材92が備え付けられている。このような態様とすると、薄板42に形成する中空凸状体44の凹部44b内に、完全な気密室15は形成されない。その結果、薄板42側

における吸音効果が向上する。なお、薄板41に形成する中空凸状体43の凹部43b内には、貼着部材81の貼り着けにより、気密室15が形成される。そのため、剛性は担保されている。つまり、本実施の形態によれば、従来のハニカム構造板100(図10参照)では成し得なかった吸音効果を奏するとともに、剛性も担保する。以上、薄板41、42のどちらか一方に、通気性のある表皮材92を直接貼り着ける構造が、第3の概念を具現化した態様である。

【0029】図4(a)は、第5の実施の形態に係るハニカム構造板の縦断面図、(b)は第6の実施の形態に係るハニカム構造板の縦断面図である。まず、第5の実施の形態に係るハニカム構造板5について詳述する。なお、本実施の形態、および後述する第6の実施の形態において、前記第1の実施の形態等と実質的に同一な構造、部材等については、同一符号を付して詳細説明を省略する。

【0030】本実施の形態に係るハニカム構造板5では、図4(a)の如く、円錐台形状の凸部53a、54aを有する中空凸状体53、54が複数形成され、さらに、一方の中空凸状体53と他方の中空凸状体54とは、寸法が異なる。また、複数形成された一方の中空凸状体53、...および他方の中空凸状体54、...とは、一部の中空凸状体53、...、54、...同士のみが、互いに当接している。つまり、本実施の形態では、前記サブ中空凸状体9、... (図3参照)を形成せず、当接に関与しない中空凸状体53、...が、サブ中空凸状体9、...と同様の作用を奏する。このような態様とすることにより、中空凸状体53、...を形成する薄板51の製造が容易になる。なお、図4(a)において、薄板51と当接して中間部材50を形成する薄板を符号52で示している。

【0031】第6の実施の形態に係るハニカム構造板6は、基本的な構造において前記第5の実施の形態と共通する。ただし、図4(b)の如く、一方の中空凸状体63と他方の中空凸状体64の形状とが異なっている点で相違する。ハニカム構造板6は、一方の中空凸状体63における凸部63aを円錐台形状とし、他方の中空凸状体64における凸部64aを、円柱の底面を凸球面とした形状としている。つまり、本実施の形態では、一方の中空凸状体63の形状が、他方の中空凸状体64と異なるという概念を具現化している。なお、図4(b)において互いに当接し、中間部材60を形成する各薄板を符号61、62で示している。

【0032】この第6の実施の形態によれば、前記第4の実施の形態での説明と同様、ハニカム構造板6に衝撃が加わったとき、一方の中空凸状体63a、もしくは中空凸状体64aが変形し易くなり、衝撃吸収効果が高まる。なお、本実施の形態から導かれる概念と前記第4の実施の形態で説明した第2の概念の組み合わせ、つま

り、一方の中空凸状体の寸法および形状を、他方の中空凸状体の寸法および形状と異ならせて衝撃吸収効果を高めることもできる。

【0033】以上、第4から第6の実施の形態にて、主に、中間部材の構造が異なる態様について説明した。しかし、本発明は、この第4から第6の実施の形態に限定されるものではない。つまり、第1から第3の実施の形態で例示する中間部材10、20、30の中空凸状体13、14、23、24、33、34の形状を、それぞれ第4から第6の実施の形態に適宜応用することもできる。

具体的には、第4、第5の実施の形態で示す中空凸状体の形状を、第1、第3の実施の形態等で説明する形状にしたり、また、第6の実施の形態で示す中空凸状体の形状を、第1、第3の実施の形態等で説明する形状とすることもできる。

【0034】図5は、第7の実施の形態に係るハニカム構造板の縦断面図である。以下に、第7の実施の形態に係るハニカム構造板7について説明するが、前記第1の実施の形態と実質的に同一な構造、部材等については、同一符号を付して詳細説明は省略する。ハニカム構造板7の中間部材10は、複数の円柱形状の中空凸状体が並んだ複数の薄板の凸部を互いに当接させてなる、第1の実施の形態と同一の中間部材である。この中間部材10の一方の面には気密性を有する貼着部材81が貼り着けによって備えつけられ、他方の面にはガラス繊維の長繊維とプラスチックの複合シート83が貼り着けによって備えつけられ、さらに複合シート83外面には、表皮材91が貼り着けられている。これにより、中間部材の一方の面には気密室15が形成され、他方の面には通気性を有する小室15'が形成される。なお、複合シート83は、直径5 $\mu$ m~25 $\mu$ m、長さ約5mm~数cmに裁断されたガラス繊維の長繊維とプラスチックパウダー及び/又はプラスチック繊維を湿式または乾式で抄紙されたものである。このように抄紙することにより、複合シート83は通気性と高い剛性が付与される。

【0035】この第7の実施の形態によれば、自動車のルーフライニング等に成形した際に稜線の滑らかな成形体を得ることができる。これを図6(a)および(b)に基づき詳述する。図6(a)は第7の実施の形態に係るハニカム構造板7を自動車のルーフライニング等に成形した場合の成形体屈曲部の斜視図であり、(b)は従来の構造板を自動車のルーフライニング等に成形した場合の成形体屈曲部の斜視図である。従来の構造板100で自動車のルーフライニング等を成形した場合には、屈曲部において中間部材の円筒に沿って貼着部材103及び表皮材105が屈曲されることから、図6(b)の如く稜線115がジグザグ状になり外観を損ねていた。これに対し、ハニカム構造板7では複合シート83の熱間中での剛性が高いため、複合シート83及び表皮材91が円筒14の影響を受けずに屈曲し、図6(a)の如く

滑らかな稜線の成形品を得ることができる。また、複合シート83及び表皮材91は通気性を有することから、通気性を有する小室15'側の面からの吸音効果が高まる。さらに、ハニカム構造板7はガラス繊維の存在により従来の構造板に比べ寸法が安定し、衝撃に強く破壊による飛散を防止できるという特徴を有する。また、複合シート83は剛性が高く衝撃に強いので、気密室を構成せずともハニカム構造板の剛性、耐衝撃性等を確保することができ、むしろルーフライニングを薄肉化して車内空間を広く取ることもできる。

【0036】以上、第7の実施の形態にて、貼着部材の材質が異なる態様について説明した。しかし、本発明は、前記第7の実施の形態に限定されるものではない。つまり、第2から第6の実施の形態で例示する中間部材20、30、・・・60を第7の実施の形態に適宜応用することもできる。例えば、図7、図8の如く、第1から第3の実施の形態における中間部材の貼着部材81、82に代えて、複合シート83、83を使用するような場合である。なお、図7は第1の実施の形態の貼着部材81、82に代えて、複合シート83、83を使用したハニカム構造板7aの斜視図であり、(a)は中間部材の薄板同士を離間させた状態、(b)は中間部材の薄板同士を当接させた状態である。図8(a)はハニカム構造板7aのY-Y断面図であり、図8(b)は第2の実施の形態の貼着部材81、82に代えて、複合シート83、83を使用したハニカム構造板7bのY-Y断面図に相当する図であり、図8(c)は第3の実施の形態の貼着部材81、82に代えて、複合シート83、83を使用したハニカム構造板7cのY-Y断面図に相当する図である。また、稜線を滑らかにすることを目的とするならば、複合シート83は少なくとも表皮材接着側に備えられていればよく、例えば、表皮材接着側のみならず両側に備えられていてもよい。また、複合シート83を表皮材接着側にのみ備え、反対側の貼着部材を設けない構成とすることもできる。一方、破壊による飛散防止を目的とするならば、複合シート83は中間部材の少なくとも片面に備えられていればよく、例えば、表皮材接着側とは反対側にのみ備えられていてもよい。また、第7の実施の形態では複合シート83の補強材としてガラス繊維の長繊維を用いたが、貼着部材81の強度、剛性を向上させるものであれば、炭素繊維、金属繊維等を用いることもできる。

【0037】以上、第1から第7の実施の形態等に基づき、各ハニカム構造板1、2、3、4、5、6、7の構造を説明した。次に、第2の実施の形態に係るハニカム構造板2を例に、その製造方法を説明する。ちなみに、ここで説明するハニカム構造板2の薄板21、22には、成形が容易で、融着等も行い易いポリプロピレンを使用する。また、貼着部材81、82にも、融着等を行い易いポリプロピレンを使用するが、この貼着部材8

1、82には、さほど成形性は要求されないため、コストが安い再生ポリプロピレンを使用する。なお、貼着部材81と複合シート83のアスチックパウダー及びアスチック繊維は同一材料からなることが望ましい。また、表皮材91には、樹脂材やインシュレータ等を使用する。

【0038】図9は、ハニカム構造板を製造する真空成形装置の作用を示す模式図である。図9で示す真空成形装置Mでは、薄板21が送り込まれるロール部M1と、薄板22が送り込まれるロール部M2とが対向配置されている。この各ロール部M1、M2には、それぞれ中空凸状体23、24を形成する型部が形成されている。そして、回転する各ロール部M1、M2に薄板21と薄板22を送り込むと、加熱と吸引が行われ、薄板21と薄板22に中空凸状体23、24が形成される。

【0039】ちなみに、この真空成形装置Mで製造する中空凸状体23、24は、円錐台形状である。そのため、例えば、この製造例の如く連続的に中空凸状体23、24を成形する場合に、ロール部M1、M2の型部から中空凸状体23、24が抜け易くなって好適である。ただし、連続的な製造が必要とならない場合、例えば、上下方向に離間する型にて形成する場合には、特に円錐台形状とする必要はない。

【0040】各ロール部M1、M2に形成する型部の形成位置は、互いに対応し合っており、各ロール部M1、M2の回転に伴って中空凸状体23、24の底面23c、24cが当接し、かつ融着等した状態にて送り出される(図9中の矢印参照)。つまり、この当接、および融着等によって中間部材20が形成される。

【0041】中間部材20には、さらに、貼着部材81と表皮材91、および貼着部材82と表皮材91が、貼り着けられ、ハニカム構造板2が完成する。なお、図9中のM3で示す部材は、Tダイであり、薄板21、22、貼着部材81と表皮材91等の送り込み、および貼り着け等の作用をする。

【0042】以上、真空成形によってハニカム構造板2を製造する場合を例に、その製造方法を説明した。しかし、本発明は、かかる製造方法にて製造されたハニカム構造板2に限定されない。つまり、材質が熱可塑性樹脂もしくはその組成物である場合にあっては、他の製造方法にて製造されるハニカム構造板、例えば、射出成形、ブロー成形等にて製造されるハニカム構造板であってもよい。また、ハニカム構造板を、パルプ、鋼、ステンレス、アルミニウムまたはアルミニウム合金、FRP等の材質にて製作することもできる。

【0043】さらに、中間部材の形成において、互いに当接し合う中空凸状体が、融着や接着等の手段を介して固着している必要はなく、当接状態を他の手段にて維持できれば、固着等は必要ない。例えば、中空凸状体を形成する二枚の薄板を重ね合わせ、周囲をフレーム等で取



## 11

り囲み、かつ挟み付けて固定する態様とすることもできる。

【0044】一方、ハニカム構造板の使用態様も、車両等の内装、家屋等の内装等、広く利用することができる。ただし、車両等の内装に利用する場合、以下の理由から特に好適である。つまり、車両のルーフライニング等に使用する場合、ハニカム構造板の剛性が高ければ、その分、車体等への取り付け箇所が少なくなって作業性が向上する。また、衝撃吸収性が高まることによって車両衝突時における損傷等を最小限に抑えることができ安全性が高まる。さらに、車両の内装に使用する場合には、単なる建築材料と比較してハニカム構造板の総重量に対する制約が多く、また、剛性、衝撃吸収性、吸音効果等の必要性も高い。したがって、車両等の内装に使用する場合には、特に好適であると言える。

## 【0045】

【発明の効果】本発明によれば、ハニカム構造板の重量を増加させることなく、剛性、衝撃吸収性、断熱作用等を向上させることができる。また、請求項2に係る発明では、当接に関与しない中空凸状体が、他の中空凸状体に変形した場合にのみ干渉することとなり、一層の軽量化、および、剛性、衝撃吸収性の効果的な強化を図ることができる。また、請求項3に係る発明によれば、一方と他方の中空凸状体の寸法等が異なっており、中空凸状体の変形を容易にすることが期待できる。そのため、前記効果に付随して、衝撃吸収効果を高める。また、請求項4に係る発明は、中間部材の一方の面に貼着部材が備え付けられて気密室が形成され、他方の面に通気性を有する表皮材が備え付けられている。そのため、この他方の面からの吸音効果が高まる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係るハニカム構造板の斜視図であり、(a)は中間部材の薄板同士を離間させた状態、(b)は中間部材の薄板同士を当接させた状態である。

【図2】(a)は、図1(b)のW-W断面図、(b)は、図1(b)のW-W断面図に対応する第2の実施の形態、(c)は、図1(b)のW-W断面図に対応する第3の実施の形態である。

【図3】第4の実施の形態に係るハニカム構造板であり、(a)は縦断面図、(b)は(a)のX-X断面図である。

## 12

【図4】図4(a)は、第5の実施の形態に係るハニカム構造板の縦断面図、(b)は第6の実施の形態に係るハニカム構造板の縦断面図である。

【図5】第7の実施の形態に係るハニカム構造板の縦断面図である。

【図6】図6(a)は従来の構造板でルーフライニング等を成形した場合の成形体屈曲部の斜視図であり、

(b)は第7の実施の形態に係るハニカム構造板でルーフライニング等を成形した場合の成形体屈曲部の斜視図である。

【図7】図7は第1の実施の形態の貼着部材81、82に代えて、複合シート83、83を使用したハニカム構造板7aの斜視図であり、(a)は中間部材の薄板同士を離間させた状態、(b)は中間部材の薄板同士を当接させた状態である。

【図8】図8(a)はハニカム構造板7aのY-Y断面図であり、(b)はハニカム構造板7bのY-Y断面図に相当する図であり、図8(c)はハニカム構造板7cのY-Y断面図に相当する図である。

【図9】ハニカム構造板を製造する真空成形装置の作用を示す模式図である。

【図10】従来のハニカム構造板の斜視図であり、(a)は組み立て前、(b)は組み立て後を示す。

【図11】図10(b)のZ-Z断面図である。

【図12】従来の真空成形装置の模式図である。

## 【符号の説明】

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: ハニカム構造板

10, 20, 30, 40, 50, 60: 中間部材

11, 21, 31, 41, 51, 61: 薄板

12, 22, 32, 42, 52, 62: 薄板

13, 23, 33, 43, 53, 63: 一方の中空凸状体(中空凸状体)

13a, 23a, 33a, 43a, 53a, 63a: 凸部

14, 24, 34, 44, 54, 64: 他方の中空凸状体(中空凸状体)

14a, 24a, 34a, 44a, 54a, 64a: 凸部

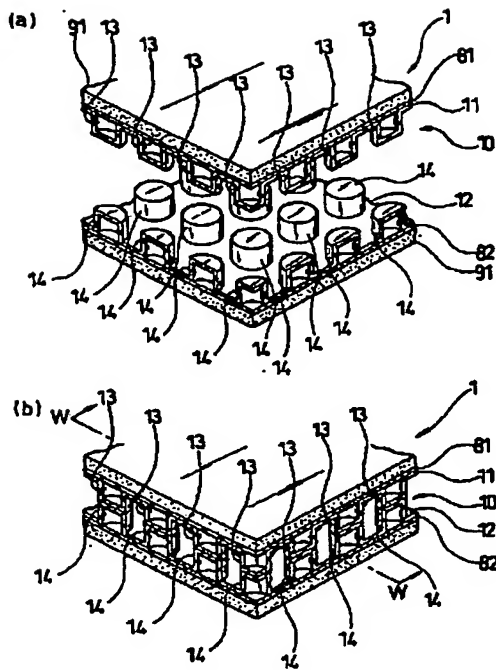
15: 気密室

15': 通気性を有する小室

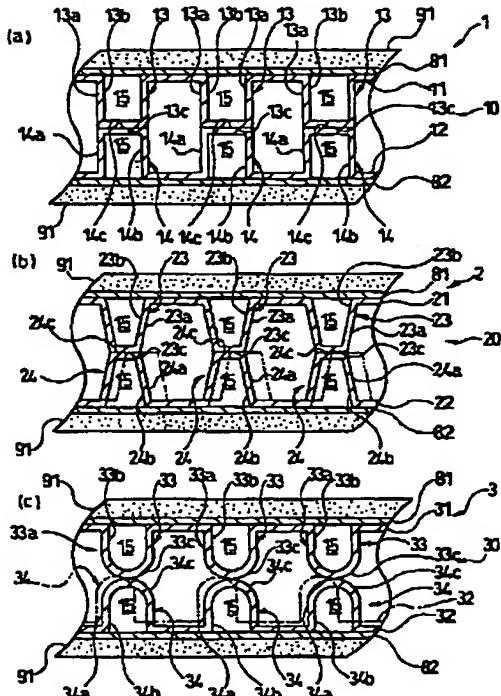
91: 表皮材

92: 表皮材(通気性を有する表皮材)

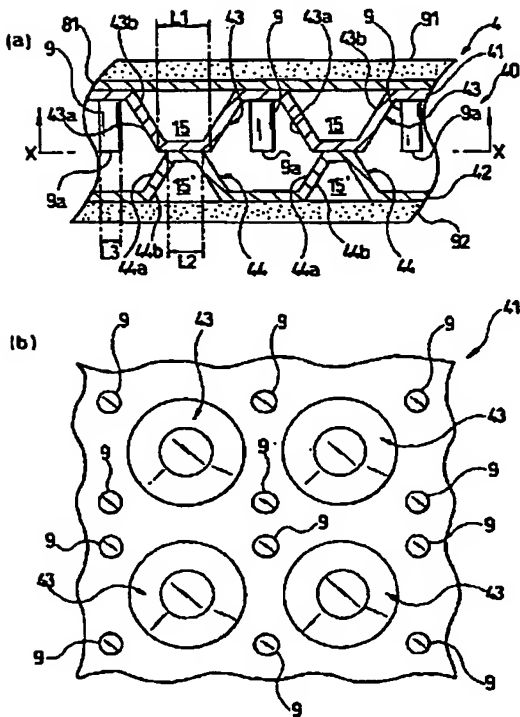
【図1】



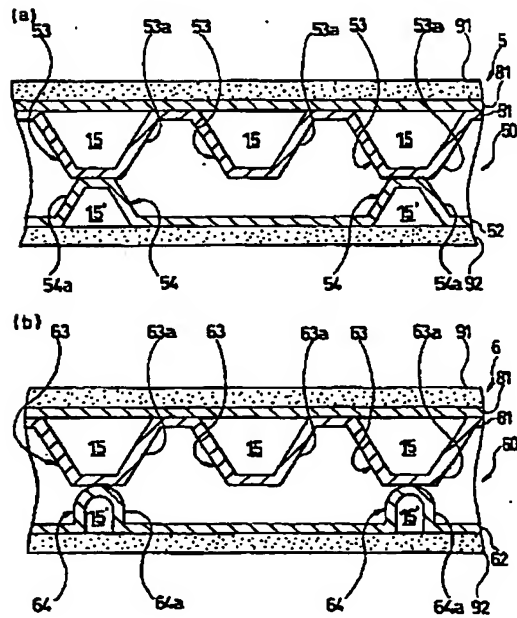
【図2】



【図3】

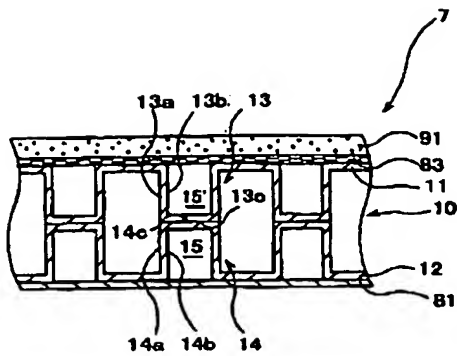


【図4】

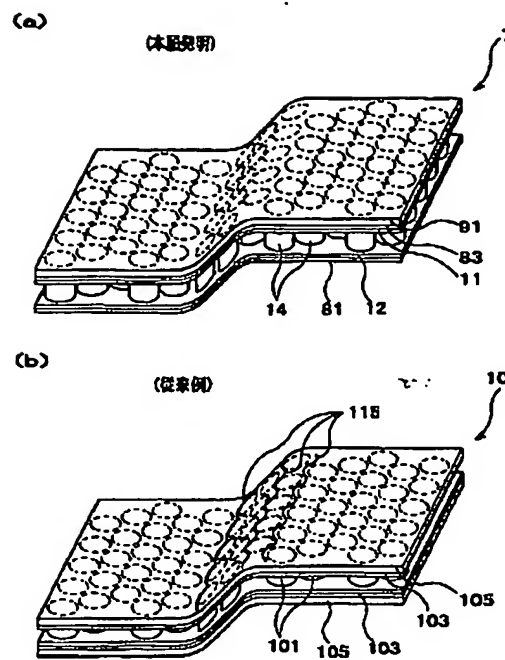




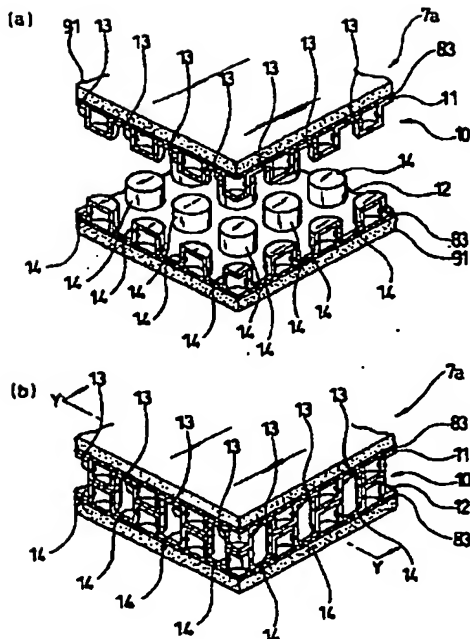
【図5】



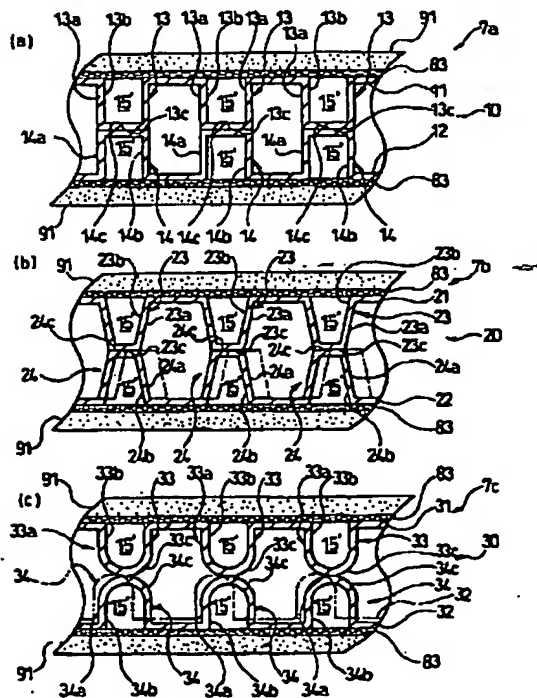
【図6】



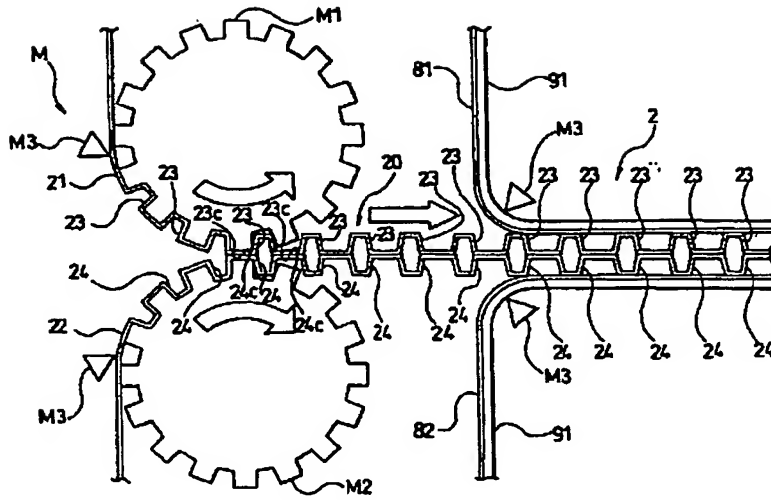
【図7】



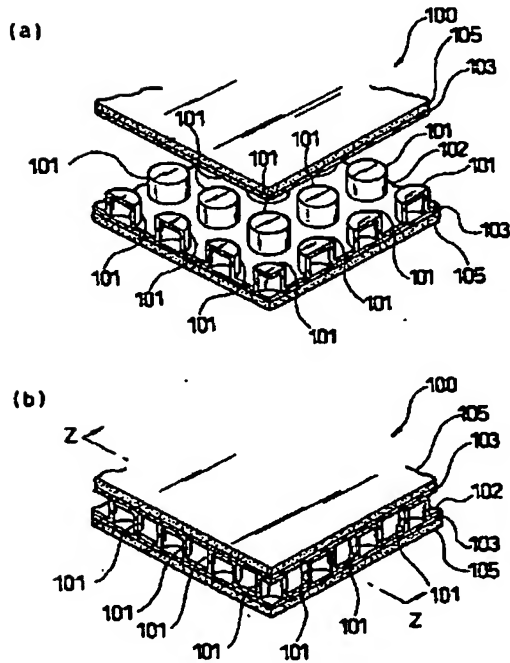
【図8】



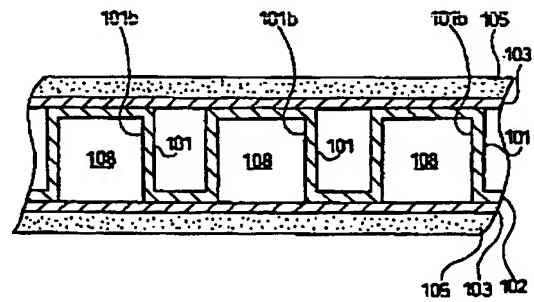
【図9】



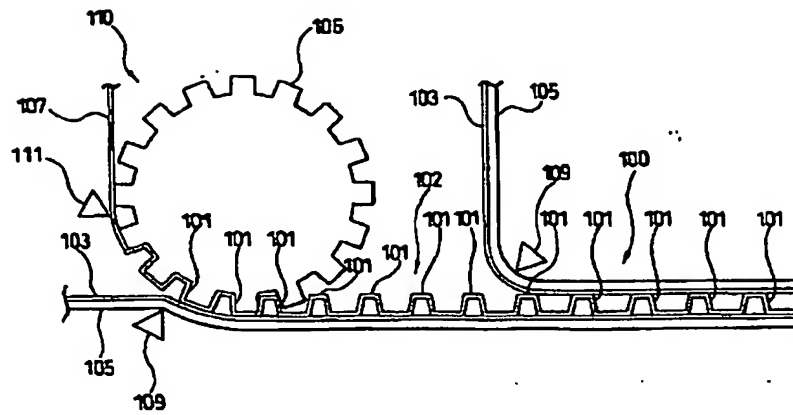
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2E162 CB02 CB07 CB08 CC06 CD05  
CD19 FA14 FD04 FD06  
4F100 AG00 AK01 AK07 AS00C  
AS00D BA02 BA04 BA08  
BA10C BA10D CB00 DC03A  
DC03B DC04A DC04B DD03A  
DD03B DD08A DD08B DE01  
DG04 DG10 GB33 JD02D  
JH01 JK01 JK10 JL03

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**